

26.12.03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

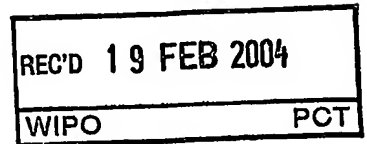
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月27日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-379207  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2002-379207]

出願人 株式会社リコー  
Applicant(s):

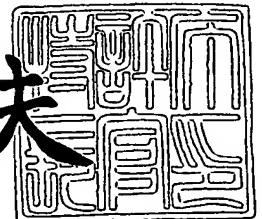


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月 5日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 0209318

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G11B 7/007

【発明の名称】 記録媒体、記録媒体形成用データ生成装置、記録媒体の  
アドレス検出方法、アドレス検出装置及び情報記録再生  
装置

【請求項の数】 17

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 前川 博史

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100101177

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 慎史

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100102130

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 尚人

【電話番号】 03(5333)4133

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100072110

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 明

【電話番号】 03(5333)4133

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063027

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808802

【包括委任状番号】 0004335

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録媒体、記録媒体形成用データ生成装置、記録媒体のアドレス検出方法、アドレス検出装置及び情報記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トラックが、特定の搬送波周期の搬送波ウォブルにより連続してウォプリングされた搬送波領域と、前記搬送波ウォブルとは異なる周期の特殊波ウォブルを含みこの特殊波ウォブルと前記搬送波ウォブルとの組合せによりウォプリングされてアドレス情報が記録されたアドレス領域と、に分けられている記録媒体。

【請求項 2】 前記特殊波ウォブルの周期と前記搬送波ウォブルの周期との連結点におけるウォブル位相同士が等しい請求項 1 記載の記録媒体。

【請求項 3】 前記特殊波ウォブルの周期は前記搬送波ウォブルの周期の整数倍である請求項 1 記載の記録媒体。

【請求項 4】 前記特殊波ウォブルの周期は前記搬送波ウォブルの周期の偶数倍である請求項 3 記載の記録媒体。

【請求項 5】 前記特殊波ウォブルの周期は前記搬送波ウォブルの周期の 2 倍である請求項 4 記載の記録媒体。

【請求項 6】 前記アドレス領域における前記特殊波ウォブルの発生位置がアドレス情報に対応して決定されている請求項 1 ないし 5 の何れか一記載の記録媒体。

【請求項 7】 前記アドレス領域における前記特殊波ウォブルの有無がアドレス情報に対応して決定されている請求項 1 ないし 5 の何れか一記載の記録媒体。

【請求項 8】 前記アドレス領域における前記特殊波ウォブルの位相がアドレス情報に対応して決定されている請求項 1 ないし 5 の何れか一記載の記録媒体。

【請求項 9】 前記アドレス領域における前記特殊波ウォブルの発生位置及び位相がアドレス情報に対応して決定されている請求項 1 ないし 5 の何れか一記載の記録媒体。

【請求項 10】 前記アドレス領域と前記搬送波領域との境界領域に、アドレス同期用の同期用ウォブルが前記特殊波ウォブルとは異なる形状で形成されている請求項 1 ないし 9 の何れか一記載の記録媒体。

【請求項 11】 前記境界領域は、前記アドレス領域中に含まれている請求項 10 記載の記録媒体。

【請求項 12】 前記同期用ウォブルは、前記搬送波ウォブルと同一周期で位相を 180 度異ならせた形状で形成されている請求項 10 又は 11 記載の記録媒体。

【請求項 13】 搬送波周期のクロック信号を発生する基準クロック発生回路と、

前記クロック信号に基づきウォブリング用の搬送波ウォブル信号を生成する搬送波ウォブル生成回路と、

前記クロック信号に基づき前記搬送波ウォブル信号とは異なる周期のウォブリング用の特殊波ウォブル信号を生成する特殊波ウォブル生成回路と、

トラックがアドレス領域と搬送波領域とに分けられた対象となる記録媒体の領域情報及びアドレス情報に対応して当該記録媒体に対するトラックのウォブリング用として前記搬送波ウォブル生成回路の出力と前記特殊波ウォブル生成回路の出力とを選択切換えする選択手段と、  
を備える記録媒体形成用データ生成装置。

【請求項 14】 搬送波周期のクロック信号を発生する基準クロック発生回路と、

前記クロック信号に基づきウォブリング用の搬送波ウォブル信号を生成する搬送波ウォブル生成回路と、

前記クロック信号に基づき前記搬送波ウォブル信号とは異なる周期のウォブリング用の特殊波ウォブル信号を生成する特殊波ウォブル生成回路と、

前記搬送波ウォブル信号と同一周期で位相を 180 度異ならせた形状のウォブリング用の同期用ウォブル信号を生成する同期用ウォブル生成回路と、

トラックがアドレス領域と搬送波領域とに分けられ、これらのアドレス領域と搬送領域との間に境界領域を持たせる対象となる記録媒体の領域情報、アドレス

情報及び同期情報に対応して当該記録媒体に対するトラックのウォプリング用として前記搬送波ウォブル生成回路の出力と前記特殊波ウォブル生成回路の出力と前記同期用ウォブル生成回路の出力とを選択切換えする選択手段と、  
を備える記録媒体形成用データ生成装置。

【請求項 15】 対象となる請求項 10 ないし 12 の何れか一記載の記録媒体のアドレス領域から特殊波ウォブル成分を抽出する特殊波ウォブル処理系と、前記記録媒体の境界領域から同期用ウォブル成分を抽出する同期用ウォブル処理系ととして異なる処理系を用い、各々の処理系により特殊波ウォブル成分と同期用ウォブル成分とを抽出して当該記録媒体のアドレスを検出するようにした記録媒体のアドレス検出方法。

【請求項 16】 対象となる請求項 10 ないし 12 の何れか一記載の記録媒体から得られるウォブル信号から搬送波ウォブル成分を検出する搬送波ウォブル検出回路と、

この搬送波ウォブル検出回路により検出された搬送波ウォブル成分に基づき当該搬送波ウォブル成分の周期に追従したクロック信号を生成するクロック生成回路と、

生成されたクロック信号に基づきウォブル信号中から同期用ウォブルの位置を表す同期信号を検出する同期信号検出回路と、

生成されたクロック信号に基づきウォブル信号中から特殊波ウォブルの位置又は位相を検出する特殊波ウォブル検出回路と、

前記同期信号検出回路の検出出力と前記特殊波ウォブル検出回路の検出出力とをアドレス情報に変換するアドレス復調回路と、  
を備える記録媒体のアドレス検出回路。

【請求項 17】 記録媒体に対してレーザ光を照射し前記記録媒体からの反射信号を検出する光ピックアップと、

前記記録媒体を回転駆動させる回転駆動機構と、

前記光ピックアップにより検出される検出情報に基づき前記光ピックアップの位置や前記回転駆動機構による前記記録媒体の回転を制御するサーボ制御系と、

前記光ピックアップにより検出される検出情報に基づき前記記録媒体のアドレ

ス情報を検出する請求項 16 記載のアドレス検出回路と、  
を備え、

レーザ光が照射された前記記録媒体からの反射信号中に含まれるウォブル信号から前記アドレス検出回路によりアドレス情報を検出して前記記録媒体上のレーザ光照射位置を特定するようにした情報記録再生装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、相変化型、追記型、光磁気型などの各種の記録媒体、記録媒体形成用データ生成装置、記録媒体のアドレス検出方法、アドレス検出装置及び情報記録再生装置に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来、この種のメディア（記録媒体）に記録されているアドレスフォーマットの代表例として、以下の 2 つを挙げることができる。

##### 【0003】

第 1 に、CD 系メディアに関して、アドレス情報をバイフェーズ変調し、さらに、周波数変調した変調波によりトラック（グループ）をウォブリングさせ、かつ、変調波の連結点をゼロクロス点とする提案例がある（例えば、特許文献 1 参照）。より詳細には、 $22.05\text{ kHz} \pm 1\text{ kHz}$  の 2 種類の周波数を“0”と“1”とに割り当て、1bit に 10 周期程度のウォブルを使ってアドレス情報を記録するようにしている。クロック信号は“0”と“1”との発生確率をほぼ同等にし、その中心周波数である  $22.05\text{ kHz}$  から検出するようにしている。

##### 【0004】

第 2 に、DVD+ 系メディアに関して、アドレス情報を位相変調したウォブル信号に対応させてトラックをウォブリングさせるようにした提案例がある（例えば、特許文献 2 参照）。即ち、DVD+ 系メディアでは大部分を占める搬送波領域の搬送波ウォブルから搬送波成分を抽出しクロック信号を検出する一方、アドレス情報はアドレス領域において、搬送波ウォブルと同位相のウォブルを“0”

、搬送波ウォブルと180度位相が異なる（反転している）ウォブルを“1”として、アドレス情報を記録するようにしている。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開平9-212871号公報

##### 【特許文献2】

特開平10-69646号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、第1のCD系メディアのアドレスフォーマットでは、22.05 kHzのクロック抽出のため、“0”と“1”とを表す周波数差が±1 kHzと非常に少ない上、周波数変調であるため、信号のS/Nが低くアドレス情報の品質がよくないという欠点がある。加えて、搬送波領域とアドレス領域とに分かれておらず、周波数変化点の正確な特定も難しいので、絶対位置精度が悪いという欠点もある。

#### 【0007】

また、第2のDVD+系メディアのアドレスフォーマットでは、位相変調を用いることで信号のS/Nを高めることができ、かつ、搬送波領域を設けることで絶対位置精度も確保できており、進化したフォーマットになっているものの、同期用ウォブルとアドレス情報用のウォブルとの変調方式が同じで、位相反転したウォブル長の差で同期信号とアドレス情報信号との区別をつけているので、同期引込みに時間がかかってしまう。また、位相変調のみ（周期は同じ）で情報を記録するので、隣接トラックのウォブル成分の漏れ込みがアドレス情報信号の劣化に顕著に現れ、アドレス情報の信頼性確保と記録品質の確保の両立しながら、さらなる狭トラックピッチの高密度化を進めることは難しい。

#### 【0008】

本発明の目的は、クロック信号の検出を良好に行うことができ、絶対位置精度を確保できる上に、隣接トラックのウォブル漏れ込みによる信号劣化を抑制してアドレス情報を良好に復元できる高密度化対応可能なアドレス情報の新たな記録



フォーマットを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明の記録媒体は、トラックが、特定の搬送波周期の搬送波ウォブルにより連続してウォブリングされた搬送波領域と、前記搬送波ウォブルとは異なる周期の特殊波ウォブルを含みこの特殊波ウォブルと前記搬送波ウォブルとの組合せによりウォブリングされてアドレス情報が記録されたアドレス領域と、に分けられている。

【0010】

従って、トラックが搬送波領域とアドレス領域とに分けられており、搬送波ウォブルによる良好なクロック信号の検出及び絶対位置精度の確保が可能な上に、アドレス領域に関しては搬送波ウォブルとは異なる周期の特殊波ウォブルを含みこの特殊波ウォブルと搬送波ウォブルとの組合せでウォブリングさせることによりアドレス情報を記録しているので、隣接トラックのウォブル漏れ込みが原因となる信号劣化を抑え良好なアドレス情報の復元を可能とし、トラックピッチを高密度化してメディアの記録容量を増加させることができる。

【0011】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の記録媒体において、前記特殊波ウォブルの周期と前記搬送波ウォブルの周期との連結点におけるウォブル位相同士が等しい。

【0012】

従って、特殊波ウォブルの周期と搬送波ウォブルの周期との連結点におけるウォブル位相同士が等しいことにより、連結部に関してウォブル信号の高調波成分を減らして滑らかな波形とすることができ、よって、ウォブル形成回路やウォブル検出回路に関して、位相不連続点での高調波成分に影響する高速性能が要求されることがなく、低価格な回路で良好なウォブルを形成、検出することが可能となる。

【0013】

請求項3記載の発明は、請求項1記載の記録媒体において、前記特殊波ウォブ

ルの周期は前記搬送波ウォブルの周期の整数倍である。

【0014】

従って、ウォブル信号へのノイズ成分となる記録情報信号（搬送波より高い周波数）との帯域分離を明確にすることができるので、良好なウォブル信号を得ることができる。

【0015】

請求項4記載の発明は、請求項3記載の記録媒体において、前記特殊波ウォブルの周期は前記搬送波ウォブルの周期の偶数倍である。

【0016】

従って、請求項3記載の発明を実現する上で、特殊波ウォブルの周期と搬送波ウォブルの周期との連結点におけるウォブル位相同士を等しくすることができ、連結部に関してウォブル信号の高調波成分を減らして滑らかな波形とすることができる。

【0017】

請求項5記載の発明は、請求項4記載の記録媒体において、前記特殊波ウォブルの周期は前記搬送波ウォブルの周期の2倍である。

【0018】

従って、4倍や8倍では帯域分離の効果より情報密度が低くなりすぎる悪影響が強くなるが、2倍の場合であればアドレス情報量を適度に確保することもできる。即ち、位相連続性と情報量の確保とを両立させることができる。

【0019】

請求項6記載の発明は、請求項1ないし5の何れか一記載の記録媒体において、前記アドレス領域における前記特殊波ウォブルの発生位置がアドレス情報に対応して決定されている。

【0020】

従って、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの発生位置を決定しているので、当該特殊波ウォブルの発生位置のみを変更するだけで、簡単に記録媒体を形成することが可能となる。

【0021】

請求項 7 記載の発明は、請求項 1 ないし 5 の何れか一記載の記録媒体において、前記アドレス領域における前記特殊波ウォブルの有無がアドレス情報に対応して決定されている。

#### 【0022】

従って、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの有無を決定しているので、比較的簡単な回路で構成できる特殊波ウォブルの有無判定により、アドレス領域の情報を復元できる。

#### 【0023】

請求項 8 記載の発明は、請求項 1 ないし 5 の何れか一記載の記録媒体において、前記アドレス領域における前記特殊波ウォブルの位相がアドレス情報に対応して決定されている。

#### 【0024】

従って、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの位相を決定しているので、アドレス情報を高品質に検出可能で、信頼性の高いアドレス情報の復元ができる。

#### 【0025】

請求項 9 記載の発明は、請求項 1 ないし 5 の何れか一記載の記録媒体において、前記アドレス領域における前記特殊波ウォブルの発生位置及び位相がアドレス情報に対応して決定されている。

#### 【0026】

従って、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの発生位置を決定しているので、当該特殊波ウォブルの発生位置のみを変更するだけで、簡単に記録媒体を形成することが可能となり、かつ、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの位相を決定しているので、アドレス情報を高品質に検出可能で、信頼性の高いアドレス情報の復元ができる。

#### 【0027】

請求項 10 記載の発明は、請求項 1 ないし 9 の何れか一記載の記録媒体において、前記アドレス領域と前記搬送波領域との境界領域に、アドレス同期用の同期用ウォブルが前記特殊波ウォブルとは異なる形状で形成されている。

## 【0028】

従って、同期用ウォブルと特殊波ウォブルとの判別が容易で、同期引込みがスムーズにできる上に、同期信号に関してもトラック溝形状はウォブリングを用いているので、同期用ウォブルによって記録情報の再生に悪影響を与えることなく良好な再生性能確保が可能となる。

## 【0029】

請求項11記載の発明は、請求項10記載の記録媒体において、前記境界領域は、前記アドレス領域中に含まれている。

## 【0030】

従って、境界領域をアドレス領域中に組み込むことによっても実現可能となる。

## 【0031】

請求項12記載の発明は、請求項10又は11記載の記録媒体において、前記同期用ウォブルは、前記搬送波ウォブルと同一周期で位相を180度異ならせた形状で形成されている。

## 【0032】

従って、同期用ウォブルによって高品質な同期信号が得られる上に、特殊波ウォブルの検出にも悪影響を及ぼすことがなく、また、同期用ウォブルと特殊波ウォブルとは、ほぼ同じ回路構成で検出可能なので、回路設計も容易となる。

## 【0033】

請求項13記載の発明の記録媒体形成用データ生成装置は、搬送波周期のクロック信号を発生する基準クロック発生回路と、前記クロック信号に基づきウォブリング用の搬送波ウォブル信号を生成する搬送波ウォブル生成回路と、前記クロック信号に基づき前記搬送波ウォブル信号とは異なる周期のウォブリング用の特殊波ウォブル信号を生成する特殊波ウォブル生成回路と、トラックがアドレス領域と搬送波領域とに分けられた対象となる記録媒体の領域情報及びアドレス情報に対応して当該記録媒体に対するトラックのウォブリング用として前記搬送波ウォブル生成回路の出力と前記特殊波ウォブル生成回路の出力とを選択切換えする選択手段と、を備える。

## 【0034】

従って、ウォブルを高品質に検出可能な信頼性の高い請求項1ないし9の何れか一記載の記録媒体のウォブリングされたトラックを簡単に形成することができる。

## 【0035】

請求項14記載の発明の記録媒体形成用データ生成装置は、搬送波周期のクロック信号を発生する基準クロック発生回路と、前記クロック信号に基づきウォブリング用の搬送波ウォブル信号を生成する搬送波ウォブル生成回路と、前記クロック信号に基づき前記搬送波ウォブル信号とは異なる周期のウォブリング用の特殊波ウォブル信号を生成する特殊波ウォブル生成回路と、前記搬送波ウォブル信号と同一周期で位相を180度異ならせた形状のウォブリング用の同期用ウォブル信号を生成する同期用ウォブル生成回路と、トラックがアドレス領域と搬送波領域とに分けられ、これらのアドレス領域と搬送領域との間に境界領域を持たせる対象となる記録媒体の領域情報、アドレス情報及び同期情報に対応して当該記録媒体に対するトラックのウォブリング用として前記搬送波ウォブル生成回路の出力と前記特殊波ウォブル生成回路の出力と前記同期用ウォブル生成回路の出力とを選択切換えする選択手段と、を備える。

## 【0036】

従って、ウォブルを高品質に検出可能な信頼性の高い請求項10ないし12の何れか一記載の記録媒体のウォブリングされたトラックを簡単に形成することができる。

## 【0037】

請求項15記載の発明の記録媒体のアドレス検出方法は、対象となる請求項10ないし12の何れか一記載の記録媒体のアドレス領域から特殊波ウォブル成分を抽出する特殊波ウォブル処理系と、前記記録媒体の境界領域から同期用ウォブル成分を抽出する同期用ウォブル処理系ととして異なる処理系を用い、各々の処理系により特殊波ウォブル成分と同期用ウォブル成分とを抽出して当該記録媒体のアドレスを検出するようにした。

## 【0038】

従って、各処理系では他方のウォブル信号が外乱要因にならないウォブル成分の抽出方法を採用することができ、同期信号検出及びアドレス情報検出をスムーズかつ高品質に行うことができる。

#### 【0039】

請求項16記載の発明の記録媒体のアドレス検出回路は、対象となる請求項10ないし12の何れか一記載の記録媒体から得られるウォブル信号から搬送波ウォブル成分を検出する搬送波ウォブル検出回路と、この搬送波ウォブル検出回路により検出された搬送波ウォブル成分に基づき当該搬送波ウォブル成分の周期に追従したクロック信号を生成するクロック生成回路と、生成されたクロック信号に基づきウォブル信号中から同期用ウォブルの位置を表す同期信号を検出する同期信号検出回路と、生成されたクロック信号に基づきウォブル信号中から特殊波ウォブルの位置又は位相を検出する特殊波ウォブル検出回路と、前記同期信号検出回路の検出出力と前記特殊波ウォブル検出回路の検出出力とをアドレス情報に変換するアドレス復調回路と、を備える。

#### 【0040】

従って、各処理系で他方のウォブル信号が外乱要因にならないウォブル成分の抽出方法による回路構成を採用することができ、同期信号検出及びアドレス情報検出をスムーズかつ高品質に行うことができる。

#### 【0041】

請求項17記載の発明の情報記録再生装置は、記録媒体に対してレーザ光を照射し前記記録媒体からの反射信号を検出する光ピックアップと、前記記録媒体を回転駆動させる回転駆動機構と、前記光ピックアップにより検出される検出情報に基づき前記光ピックアップの位置や前記回転駆動機構による前記記録媒体の回転を制御するサーボ制御系と、前記光ピックアップにより検出される検出情報に基づき前記記録媒体のアドレス情報を検出する請求項16記載のアドレス検出回路と、を備え、レーザ光が照射された前記記録媒体からの反射信号中に含まれるウォブル信号から前記アドレス検出回路によりアドレス情報を検出して前記記録媒体上のレーザ光照射位置を特定するようにした。

#### 【0042】

従って、請求項 16 記載のアドレス検出回路を備えるので、高品質なアドレス情報とスムーズな同期引込みが可能なので、高速、高密度、安定した記録、再生を行うことができる。

#### 【0043】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の第一の実施の形態を図 1 ないし図 4 に基づいて説明する。図 1 は本発明が適用される相変化型或いは追記型などの記録媒体である光ディスク 1 の構成例を示す模式的平面図である。この光ディスク 1 には、図 2 に拡大して示すように、同心円状（或いは、スパイラル状）にグループ 2 とランド 3 とからなるトラック 4 が形成されている。このトラック 4 は記録媒体形成用データ生成装置により予め作製されるものであって、情報記録再生装置は、このトラック 4 に沿って、情報の記録又は再生を行うこととなる。また、光ディスク 1 には回転情報として、線速度一定（CLV 方式）若しくは角速度一定（CAV 方式）で回転した場合に、一定周波数（周期）の信号が検出可能なように、トラック（グループ）4 がウォブリングされている（図 2 参照）。CD 系メディアや DVD 系メディアでは、基本的には、このトラック 4 のウォブリングを概略一定周波数としながら、その周波数や位相を若干変える部分を設けることでアドレス情報を記録するようにしている。

#### 【0044】

ここに、本実施の形態の光ディスク 1 の特徴的なアドレスフォーマット例を図 3 に示す。本実施の形態のアドレスフォーマットでは、その大部分を占める搬送波領域 5 と、一部に割り当てられたアドレス領域 6 とに分けられ、これらの搬送波領域 5 とアドレス領域 6 とがトラック 4 上において交互に出現するように設定されている。

#### 【0045】

ここに、搬送波領域 5 では一定の周期、位相を持つ特定の搬送波周期の搬送波ウォブルでトラック 4 がウォブリングされることにより形成されている。この搬送波領域 5 では安定したウォブル信号の検出が可能のため、後述するようなクロック信号の生成のために使用される。ここに、ウォブル信号の検出においては、

ユーザにより記録される記録情報成分がノイズになるので、これとの周波数分離が必要である。検出回路方式や記録情報の周波数特性にもよるので、一概には規定できないが、一般的に搬送波ウォブルの周期は、記録情報基準クロック周期の20～200倍程度である。また、これ以上長すぎる（周波数が低い）と、トラック4上の所望の位置に検出点（スポット）を制御するサーボシステムの制御帯域に近づくため、ウォブル検出ができなくなる。

#### 【0046】

一方、アドレス領域6では、アドレス情報を記録するために“0”と“1”を表す2種類のウォブル形状が必要である。本実施の形態では、“0”に対応するウォブル形状を搬送波ウォブルと同じ周期及び位相のウォブルとし、“1”に対応するウォブル形状を搬送波ウォブルとは異なる周期のウォブル（特殊波ウォブル…図3中に太線で誇張して示す）とされている。これにより、搬送波領域5とは区分されたアドレス領域6は、搬送波ウォブルとは異なる周期の特殊波ウォブルを含んでウォプリングされてアドレス情報が記録されている。ここに、本実施の形態では、特殊波ウォブルは図3中に太線で誇張して示すように搬送波ウォブルの2倍の周期で、かつ、連結点での位相差を両者共0度として搬送波ウォブルに連結させたウォブルを特殊波ウォブルとしている。

#### 【0047】

このような新たな記録フォーマットによりアドレス情報が記録された光ディスク1によれば、以下のような特徴が得られる。まず、特殊波ウォブルの開始点（位相0度）と終了点（位相360度＝0度）とを、搬送波ウォブルの位相0度にあたる位置で連結させているので、連結部でのウォブル信号の高調波成分を減らした滑らかな波形を得ることができる。高調波成分が少ないと低速（低帯域）向けの回路を用いても、ウォブル信号波形を伝送することができる。この様子を図4に示す。図4（a）に示すように位相0度で特殊波ウォブルと搬送波ウォブルとが連結している場合、低速回路を通過して出力されるウォブル信号は入力される信号と大きくは変わらない。しかし、図4（b）に示すように搬送波ウォブルの位相が0度で、特殊波ウォブルの位相が180度で連結点が連結されている場合は、連結点で位相の不連続性があり、信号の周波数スペクトルの高調波成分が



存在するため、低速回路を通過して出力されるウォブル信号は図 4 (b) 中に示すように乱れる。このため、理想的には、図 4 (a) に示すように、搬送波ウォブルと特殊波ウォブルとの連結点での位相は等しく連続性を持った状態が望ましい。

#### 【0048】

また、特殊波ウォブルの周期が搬送波ウォブルの周期の偶数倍になっている場合、特殊波ウォブルの開始点を直前のウォブル終了点（位相ゼロ点）に合わせると、特殊波ウォブルの 1 周期終了時点でも後続する搬送波ウォブル若しくは特殊波ウォブルの位相ゼロ点と合うことになる。倍数は大きくなると特殊波ウォブル 1 周期の長さが伸びることを意味するが、その場合、アドレス情報を確保するために必要なアドレス領域の割合が搬送波領域 5 に比べ増えるため、クロック生成の安定性に悪影響を及ぼす。アドレス情報量を極力確保するためにも倍数は小さいほど望ましいため、位相連続性と情報量の確保の点からすると、特殊波ウォブルの周期が搬送波ウォブルの周期の 2 倍周期であることが望ましい。

#### 【0049】

このように、特殊波ウォブルは搬送波ウォブルに対して、位相の連続性を有する 2 倍周期のものをを用いることが望ましいものの、実施する上では、必ずしもこの条件に制限される必要はなく、高速回路の使用や十分なアドレス情報量が確保できれば、反転位相でもよく、また、2 倍、さらには、偶数倍に限らず、整数倍であれば特に問題はない。

#### 【0050】

例えば、図 5 (a) (c) に示すように、特殊波ウォブルと搬送波ウォブルとの間に位相の不連続点を発生する場合でも良い。また、特殊波ウォブルの周期が搬送波ウォブルの周期の 1 倍周期や 3 倍周期であっても、その周期の  $1/2$ （搬送波ウォブルの 1 周期）や  $3/2$ （搬送波ウォブルの 3 周期）をアドレス情報の 1 bit に割り当ててもよい。この場合、位相の連続性はなくなるが、高速回路を用いれば検出は可能である。その他、図 5 (d) に示すように、特殊波ウォブルの 2 倍（搬送波ウォブルの 4 周期）をアドレス情報の 1 bit に割り当ててもよい。また、図 5 (c) に示すように、特殊波ウォブルの周期が搬送波ウォブルの周

期の3倍周期でも同様に位相の不連続点が発生するが、回路が高速であれば大きな問題ではない。

#### 【0051】

本発明の第二の実施の形態を図6に基づいて説明する。第一の実施の形態で示した部分と同一部分は同一符号を用いて示し、説明も省略する（以降の実施の形態でも同様とする）。本実施の形態は、前述したような記録フォーマットによりアドレス情報を光ディスク1に記録する上で、そのアドレス情報の“0”，“1”の区別の仕方に関するものである。

#### 【0052】

図6では、特殊波ウォブルの位置に情報を与えた場合（a）と、特殊波ウォブルの位相に情報を与えた場合（b）と、特殊波ウォブルの位置と位相との両方に情報を与えた場合（c）との3つの場合について、“0”を表すBit0と、“1”を表すBit1との例を図示したものである。図6中、最上段に示す#0～#7は、アドレス領域6における搬送波ウォブルの周期を基準にした相対位置を表している（つまり、搬送波ウォブルの8周期分で1ビットを表現）。

#### 【0053】

図6（a）に示す例は、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの発生位置を決定することにより、特殊波ウォブルの位置に情報を与えた場合を示しており、“0”を表すBit0では特殊波ウォブルの発生位置が#2，#3なる周期位置とされ、“1”を表すBit1では特殊波ウォブルの発生位置が#4，#5なる周期位置とされている。

#### 【0054】

このようにアドレス情報に応じて特殊波ウォブルの発生位置を決定することにより、特殊波ウォブルの位相は“0”を表すBit0と“1”を表すBit1との何れの場合も搬送波ウォブルと連続しているが、その発生位置が異なるため情報（特殊波ウォブルの位置）を検出でき、アドレス情報を検出できる。別の観点からみると、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの発生位置を決定しているので、当該特殊波ウォブルの発生位置のみを変更するだけで、簡単に前述の実施形態対応の光ディスク1を形成することが可能となる。

## 【0055】

なお、特殊波ウォブルの発生位置に代えて、アドレス情報に応じて特殊波ウォブルの有無を決定するようにしてもよい。特に図示しないが、例えば、図6(a)を参照すれば、Bit1に関しては全て搬送波ウォブルとすることで、#2、#3の周期位置に特殊波ウォブルが存在しないようにしてもよい。このように、#2、#3の周期位置に特殊波ウォブルが存在するか否かにより、区別させるようにしてもよい。この場合、例えば特殊波ウォブルの位相90度(=#2の真中)(又は、270度=#3の真中)での電圧レベルを判別することで区別できる。しかし、図6(a)に示すように発生位置を変える方が、より正確さが増すことになる。

## 【0056】

図6(b)に示す例は、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの位相を決定することにより、特殊波ウォブルの位相に情報を与えた場合を示しており、“0”を表すBit0も“1”を表すBit1も#2、#3の周期位置に特殊波ウォブルを配置させるが、Bit1の場合は特殊波ウォブルの位相を180度変え、Bit0とは位相が反転した状態となる関係とされている。

## 【0057】

これによれば、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの位相を決定しているので、アドレス情報を後述する検出回路によって高品質に検出可能で、信頼性の高いアドレス情報の復元が可能となる。

## 【0058】

図6(c)に示す例は、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの発生位置及び位相を決定することにより、特殊波ウォブルの発生位置及び位相に情報を与えた場合を示している。即ち、図6(a)及び図6(b)を組合わせた適用例であり、両者の長所を併有する。即ち、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの発生位置を決定しているので、当該特殊波ウォブルの発生位置のみを変更するだけで、簡単に記録媒体を形成することが可能となる上に、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの位相を決定しているので、アドレス情報を高品質に検出可能で、信頼性の高いアドレス情報の復元が可能となる。

## 【0059】

本発明の第三の実施の形態を図7に基づいて説明する。本実施の形態の光ディスク1では、アドレス情報を記録した特殊波ウォブルの位置を特定するために同期用ウォブルを用いるようにしたものである。

## 【0060】

前述したような本発明の記録フォーマットによりアドレス情報が記録された光ディスク1を再生する上で同期用ウォブルは必ずしも必要ではなく、アドレス情報自体に同期成分を組み込むことでアドレス情報の再生は可能である。しかし、アドレス情報の同期引込みをスムーズかつ効率良く行わせるためには、本実施の形態のように、特別に同期用ウォブルを配置すべきである。このような同期用ウォブルは、本実施の形態では、アドレス領域6と搬送波領域5との接続部分に位置する境界領域7に組み込まれている。なお、この境界領域7は、表現上、アドレス領域6と搬送波領域5との接続部としているが、アドレス領域6中の一部に含ませるように領域設定してもよい。

## 【0061】

境界領域7には、後続するアドレス情報の位置を正確に示すために、搬送波ウォブルや特殊波ウォブルとは区別される形（異なる形状）で同期用ウォブルが形成される。ちなみに、DVD+系メディアでは特殊波ウォブルに相当するアドレス情報部も同期用ウォブルも同じ位相変調（搬送波と180度位相が異なるウォブル）で形成されており、両者の区別は位相反転ウォブルの連続する長さで行っている（即ち、位相反転を検出する回路を共通で使用し、その反転情報の長さが長い場合には同期信号と認識している）が、誤認識も多く同期引込みがスムーズに進まないものである。この点、本実施の形態では、アドレス情報を表す特殊波ウォブルは前述の通りであり、同期用ウォブルとして、特殊波ウォブルと異なる形状とすることで、同期信号検出とアドレス信号検出との判別が容易であり、異なる処理系で各々検出させ、同期引込みをスムーズに行なわせることができる。

## 【0062】

具体的なウォブル形状例を図7（b）中に示す。同期用ウォブルは搬送波ウォブルの位相を180度位相を反転させた形状である。また、ここでは搬送波ウォ

ブル 2 周期分連続させてある。このように同期用ウォブルと特殊波ウォブルとの形状を変えることで、後述する検出回路では、各々のウォブル検出信号の干渉（同期用ウォブル検出に特殊波ウォブルが影響を及ぼす、逆も同じ）を抑え、独立した検出が行えるものとなる。

#### 【0063】

本発明の第四の実施の形態を図 8 に基づいて説明する。本実施の形態は、前述したような記録フォーマットの光ディスク 1 を形成するための記録媒体形成装置用データ生成装置に関するものである。

#### 【0064】

まず、光ディスク 1 の回転に応じて決定される搬送波周期のクロック信号を発生する基準クロック発生回路 11 が設けられている。この基準クロック発生回路 11 には、クロック信号に基づきウォブリング用の基本波形となる搬送波ウォブル信号を生成する搬送波ウォブル生成回路としての正弦波発生回路 12 が設けられている。また、クロック信号を 2 分周する 1/2 分周器 13 と、2 分周された分周クロック信号に基づき搬送波ウォブルに対して 2 倍周期のウォブリング用の特殊波ウォブル信号を生成する正弦波発生回路 14 とが設けられている。1/2 分周器 13 と正弦波発生回路 14 とにより、特殊波ウォブル生成回路 15 が構成されている。

#### 【0065】

また、正弦波発生回路 12 の出力側には、出力される搬送波ウォブル信号と同一周期でその位相が 180 度異なるように反転させるウォブリング用の同期用ウォブル信号を生成する同期用ウォブル生成回路としての反転回路 16 が設けられている。正弦波発生回路 12 の出力と反転回路 16 の出力とを同期情報に応じて選択切換えするセレクタ 17 が設けられている。

#### 【0066】

正弦波発生回路 14 の出力側にも、出力される特殊波ウォブル信号と同一周期でその位相が 180 度異なるように反転させるウォブリング用の反転特殊波ウォブル信号を生成する反転回路 18 が設けられている。正弦波発生回路 14 の出力と反転回路 18 の出力とをアドレス情報に応じて選択切換えするセレクタ 19 が

設けられている。

#### 【0067】

さらに、セクタ17、19の出力側には領域情報（搬送波領域5かアドレス領域6か境界領域7かに関する情報）に応じて光ディスク1のトラックのウォブリング用の信号を選択切換えするセクタ20が設けられている。これらのセクタ17、19、20により選択手段21が構成されている。

#### 【0068】

このような構成において、まず、基準クロック発生回路11は光ディスク1の回転に応じて決定される搬送波周期のクロック信号を発生する。このクロック信号に基づき制限は波発生回路12でウォブリング信号の基本波形を発生する。この信号は境界領域7か否かを示す同期情報信号と、搬送波領域5か否かを示す領域情報信号によって、搬送波領域5である場合には正しいウォブリング信号として出力され、光ディスク1上にトラック4のウォブリングとして搬送波ウォブルが形成される。

#### 【0069】

また、境界領域7の位相反転部の場合には、正弦波発生回路12の出力信号を反転回路16で反転させた同期用ウォブル信号がセクタ17、21により選択され、ウォブリング信号として出力され、同様に光ディスク1上に搬送波ウォブルの反転形状で形成される。

#### 【0070】

一方、基準クロック発生回路11の出力を1/2分周器13で2分周したクロック信号に基づき、正弦波発生回路14では搬送波ウォブルの2倍周期のウォブリング信号が出力される。この信号も反転回路18により反転出力が生成され、アドレス情報に応じてセクタ19により反転か非反転かが選択され、アドレス領域を示す領域情報信号によってセクタ20によりウォブリング信号として出力され、光ディスク1上にアドレス情報が形成される。

#### 【0071】

本発明の第五の実施の形態を図9ないし12に基づいて説明する。本実施の形態は、前述のような記録フォーマットによりアドレス情報が記録された光ディス

ク 1 を再生する上で必要なアドレス検出方法及びその検出回路 30 に関するものである。

#### 【0072】

基本的には、光ディスク 1 のアドレス領域 6 から特殊波ウォブル成分を抽出する特殊波ウォブル処理系と、光ディスク 1 の境界領域 7 から同期用ウォブル成分を抽出する同期用ウォブル処理系との異なる処理系を用いて、特殊波ウォブル成分と同期用ウォブル成分とを抽出して当該光ディスク 1 のアドレスを検出するものである。

#### 【0073】

まず、光ディスク 1 の反射光から得られるウォブル信号から搬送波ウォブル成分を検出する搬送波ウォブル検出回路 31 が設けられている。この搬送波ウォブル検出回路 31 は、ウォブル信号の搬送波成分のみを通過させるバンドパスフィルタ (BPF) 32 と 2 値化回路 33 とにより構成されている。この搬送波ウォブル検出回路 31 により検出された搬送波ウォブル成分に基づき当該搬送波ウォブル成分の周期に追従したクロック信号 (周波数  $f_w$ ) を生成する PLL 回路 34 を主体としたクロック生成回路 35 が設けられている。ウォブル信号は大まかには一定の周期の信号であるが、光ディスク 1 の回転変動や検出ジッタ (ノイズによる時間的振れ) により搬送波成分の周期は微妙に変化するので、これをクロック生成回路 35 で除去する。

#### 【0074】

一方、ウォブル信号中に含まれる低周波ノイズを除去するハイパスフィルタ (HPF) 36 が設けられており、クロック生成回路 35 により生成されたクロック信号  $f_w$  に基づき低周波ノイズ除去済みのウォブル信号中から同期用ウォブルの位置を表す同期信号を検出する同期用ウォブル処理系用の同期信号検出回路 37 と、クロック生成回路 35 により生成され  $1/2$  分周器 38 で 2 分周されたクロック信号  $f_w/2$  に基づき低周波ノイズ除去済みのウォブル信号中から特殊波ウォブルの位置 (又は位相) を検出する特殊波ウォブル処理系用の特殊波ウォブル検出回路 39 とが設けられている。

#### 【0075】

ここに、同期信号検出回路 37 は、不必要な高周波ノイズを除去するローパスフィルタ (LPF) 40 と、クロック信号  $f_w$  に基づきクロック信号を生成する正弦波発生回路 (SIN) 41 と、この正弦波発生回路 41 により生成されたクロック信号とウォブル信号とを乗算演算する乗算器 42 と、この乗算器 42 の乗算結果を搬送波ウォブルの周期毎に積算する積算器 43 と、その積算結果を搬送波ウォブルの周期の時間だけホールドするサンプル/ホールド回路 44 とにより構成されている。

#### 【0076】

特殊波ウォブル検出回路 39 も、基本的には、同期信号検出回路 37 と同様な回路構成であるが、正弦波の周期は特殊波ウォブル用の周期であり、ここではクロック信号を 2 分周した周期とされている。まず、不必要な高周波ノイズを除去するローパスフィルタ (LPF) 45 と、2 分周されたクロック信号  $f_w/2$  に基づきクロック信号を生成する正弦波発生回路 (SIN) 46 と、この正弦波発生回路 46 により生成されたクロック信号とウォブル信号とを乗算演算する乗算器 47 と、この乗算器 47 の乗算結果を搬送波ウォブルの周期毎に積算する積算器 48 と、その積算結果を搬送波ウォブルの周期の時間だけホールドするサンプル/ホールド回路 49 とにより構成されている。

#### 【0077】

さらに、これらの同期信号検出回路 37 の検出出力と特殊波ウォブル検出回路 39 の検出出力とをアドレス情報に変換するアドレス復調回路 50 が設けられている。

#### 【0078】

このような構成において、同期信号検出回路 37 による同期信号検出動作について図 10 (a) を参照して説明する。ここでは、図 10 (a) 中に示すような同期用ウォブルの検出を目的とするものとする。まず、乗算器 42 におけるクロック信号  $f_w$  の SIN 波と同期用ウォブルとの乗算結果は、図 10 (a) 中に示すような信号波形となり、この乗算結果は積算器 43 により搬送波ウォブル周期毎に積算演算され、サンプル/ホールド回路 44 にて積算結果を搬送波ウォブル周期の時間ホールドしておく。この出力が同期信号となる。積算器 43 のリセッ



ト信号と、サンプル／ホールド回路 44 のサンプル信号は図 10 (a) 中に示すタイミングで動作する。図 10 (a) に示すように、ウォブル位置として # 1, # 2 に同期用ウォブルである反転部があるが、同期信号検出結果 (サンプル／ホールド回路 44 の出力) も # 1, # 2 で信号のレベルが +1 と -1 との間で変化し、同期用ウォブルを検出できることがわかる。

#### 【0079】

次に、特殊波検出回路 39 による特殊波ウォブル検出動作について図 11 (b) を参照して説明する。ここでは、図 11 (b) 中に示すような特殊波ウォブルの検出を目的とするものとする。この場合、同期信号検出回路 37 の場合と同様な動作を行う。この場合もウォブル位置として # 1, # 2 にアドレス情報信号である特殊波ウォブルがあるが、特殊波ウォブル信号の検出結果 (サンプル／ホールド回路 49 の出力) も # 1, # 2 で信号のレベルが +1 と 0 の間で変化し、特殊波ウォブルを検出できることがわかる。もっとも、サンプル／ホールド回路 44, 49 の出力レベルをみると、前述した同期信号の場合には +1 と -1 との間で変化したが、特殊波ウォブル信号では +1 と 0 との間の変化に留まっており、検出信号の S/N 的には良くない。しかし、図 7 中に示したような特殊波ウォブル “0” と “1” との波形を考えた場合、この特殊波ウォブルの逆位相でサンプル／ホールド回路 49 の出力が -1 となるので、結局、“0” と “1” とに相当するサンプル／ホールド回路 49 の出力は +1 と -1 になり、十分な S/N で検出することができる。また、積算とサンプル／ホールドとを特殊波ウォブル周期毎に行なうことによって、S/N を改善することも可能である。このように、各ウォブル毎に検出された特殊波検出結果と同期信号とは最終的にはアドレス復調回路 50 によりアドレス情報に変換される。

#### 【0080】

ところで、このような検出動作における他方のウォブル信号の影響について説明する。

#### 【0081】

まず、図 10 (b) は特殊波ウォブルが同期信号検出回路 37 に入力された場合の信号波形を示す波形図である。この場合、サンプル／ホールド回路 44 の出

力は搬送波ウォブルに対しては+1、同期用ウォブルに対しては-1であるが、特殊波ウォブルに対しては0となる。よって、同期信号検出は同期用ウォブルを表す-1を検出すればよく、0のレベルとなる特殊波ウォブルが同期信号検出回路37で検出される可能性は低く、同期引込みをスムーズに行える。

#### 【0082】

一方、図11(a)は同期用ウォブルが特殊波ウォブル検出回路39に入力された場合の信号波形を示す波形図である。この場合、サンプル/ホールド回路49の出力は搬送波ウォブル及び同期用ウォブルに対しては0であるが、特殊波ウォブルに対しては+1又は-1となる。よって、特殊波ウォブルの検出は特殊波ウォブルを表す+1、-1を検出すればよく、0のレベルとなる搬送波ウォブルや同期用ウォブルが特殊波ウォブル検出回路39で検出される可能性は低く、アドレス検出の信頼性が良くなる。もちろん、同期信号によって特殊波ウォブルの位置が正確に判っている場合には、あまり効果はない。

#### 【0083】

なお、図9に示したこれらの検出回路の構成例は一例に過ぎず、もちろん、別の構成でも代用できる。例えば、BPFはLPFとHPFとの組合せでも構わない。また、同期信号検出回路37には同期検波方式を用いたが、通信分野の教科書に記載されているような遅延検波方式で実現しても構わない。

#### 【0084】

ところで、特殊波ウォブルの周期を搬送波ウォブルの周期とは異ならせることで、以下のような別のメリットもある。この点について、図12を参照して説明する。一般に、メディア（光ディスク）上のトラックは記録密度を限界まで高めるため狭トラックピッチ化され、隣接トラックのウォブルによる漏れ込みがあり、検出されるウォブル信号はその影響で振幅が変動する。図12を参照すれば、図12(a)に示すように隣接トラックのウォブルと、ターゲットのトラックのウォブルとが同位相の場合は、信号が打ち消し合うため検出されるウォブル信号の信号振幅は小さくなってしまう。逆に、図12(b)に示すように、逆相の場合には強め合うため、検出されるウォブル信号は大きくなる。この現象はメディア全面に亘って発生している現象であるが、同期用ウォブルとして位相を180

度反転させる同期信号などでは、この反転部分のみ、前後の搬送波ウォブルと逆のウォブル信号特性になる。具体的には搬送波ウォブル部分が隣接ウォブルと逆相である場合、大部分のウォブル信号は振幅が大きい。しかし、位相反転した同期用ウォブルだけは同相条件となっているので、振幅が小さくなる。よって、同期信号の  $S/N$  が悪くなることになる。

#### 【0085】

しかしながら、前述したような本発明の実施の形態では、アドレス情報を搬送波ウォブルとは異なる周期の特殊波ウォブルで形成しているため、このクロストークの影響はほとんど受けない。このことは前述の図 11 (b) からわかる。特殊波ウォブルの検出は搬送波成分から生成したクロックの 2 分周 ( $f_w/2$ ) の周期の SIN 波との乗算、積算から得られるが、この演算では搬送波周波数の積算結果は 0 である。即ち、積算結果には影響しない。隣接ウォブルが搬送波ウォブルである場合 (大部分が搬送波ウォブルである)、クロストークにより搬送波成分が漏れ込んでも、積算結果には何ら影響を及ぼさず、 $S/N$  が確保される。ただし、同期用ウォブルを搬送波ウォブルの逆相としている場合は、同期信号の品質に影響する。よって、同期用ウォブルも搬送波ウォブルと異なる周波数で形成することが望ましい。

#### 【0086】

本発明の第六の実施の形態を図 13 に基づいて説明する。本実施の形態は、前述のアドレス検出回路 30 を備える情報記録再生装置 51 への適用例を示す。

#### 【0087】

まず、光ディスク 1 に対してレーザ光を照射しこの光ディスク 1 からの反射信号を検出する光ピックアップ 52 が設けられている。この光ピックアップ 52 は、レーザ光を出射する半導体レーザ 53 や、そのレーザ光を平行光束化するコリメートレンズ 54 や、入出射光を分離するビームスプリッタ 55 や、レーザ光を光ディスク 1 に集光照射させる対物レンズ 56 や、光ディスク 1 からの反射光を受光して検出信号を出力する受光素子 57 や、反射光をこの受光素子 57 に集光させる集光レンズ 58 などを用意して構成されている。対物レンズ 56 にはスポットを所望の位置に追従させるためにこの対物レンズ 56 の位置を制御するアクチ

ュータ 59 が設けられている。

#### 【0088】

また、光ディスク 1 を回転駆動させる回転駆動機構としてのスピンドルモータ 60 も設けられている。

#### 【0089】

半導体レーザ 53 に対しては、記録情報に基づきこの半導体レーザ 53 を発光させる電流や波形を決定するレーザ駆動回路 61 が接続されている。また、受光素子 57 により検出された光ディスク 1 からの反射信号に関して光電変換処理及びウォブル信号、RF 信号、サーボ信号を含む信号演算を行なう演算回路 62 が設けられている。この演算回路 62 には、RF 信号に基づき再生情報を検出する RF 処理回路 63 が接続されている。その再生情報は復調回路（図示せず）に転送されユーザデータに変換される。また、演算回路 62 にはウォブル信号に基づきアドレス情報とクロック信号とを検出するアドレス検出回路 30 が接続されている。さらに、演算回路 62 にはサーボ信号に基づき各種演算を行うサーボ信号検出回路 64 が接続され、さらに、スポットの位置情報を抽出し、所望の位置にスポットを追従させるようにスピンドルモータ 60 や光ピックアップ 52 やアクチュエータ 59 を動作させるサーボ処理回路 65 が接続されている。これらのサーボ信号検出回路 64 やサーボ処理回路 65 によりサーボ制御系が構成されている。

#### 【0090】

これにより、光ディスク 1 に対する記録又は再生動作に際しては、レーザ光が照射された光ディスク 1 からの反射信号中に含まれるウォブル信号からアドレス検出回路 30 によりアドレス情報を検出して光ディスク 1 上のレーザ光照射位置を特定することとなる。この場合、高品質なアドレス情報とスムーズな同期引込みが可能であり、高速、高密度、安定した記録、再生を行うことができる。

#### 【0091】

#### 【発明の効果】

請求項 1 記載の発明の記録媒体によれば、トラックが搬送波領域とアドレス領域とに分けられており、搬送波ウォブルによる良好なクロック信号の検出及び絶

対位置精度の確保が可能な上に、アドレス領域に関しては搬送波ウォブルとは異なる周期の特殊波ウォブルを含んでウォプリングさせることによりアドレス情報を記録しているので、隣接トラックのウォブル漏れ込みが原因となる信号劣化を抑え良好なアドレス情報の復元を行うことができ、トラックピッチを高密度化してメディアの記録容量を増加させることができる。

#### 【0092】

請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の記録媒体において、特殊波ウォブルの周期と搬送波ウォブルの周期との連結点におけるウォブル位相同士が等しくなるようにしたので、連結部に関してウォブル信号の高調波成分を減らして滑らかな波形とすることができ、よって、ウォブル形成回路やウォブル検出回路に関して、位相不連続点での高調波成分に影響する高速性能が要求されることがなく、低価格な回路で良好なウォブルを形成、検出することができる。

#### 【0093】

請求項3記載の発明によれば、請求項1記載の記録媒体において、ウォブル信号へのノイズ成分となる記録情報信号（搬送波より高い周波数）との帯域分離を明確にすることができるので、良好なウォブル信号を得ることができる。

#### 【0094】

請求項4記載の発明によれば、請求項3記載の発明を実現する上で、特殊波ウォブルの周期と搬送波ウォブルの周期との連結点におけるウォブル位相同士を等しくすることができ、連結部に関してウォブル信号の高調波成分を減らして滑らかな波形とすることができる。

#### 【0095】

請求項5記載の発明によれば、請求項4記載の記録媒体において、4倍や8倍では帯域分離の効果より情報密度が低くなりすぎる悪影響が強くなるが、2倍としているので、アドレス情報量を適度に確保することもでき、結局、位相連続性と情報量の確保とを両立させることができる。

#### 【0096】

請求項6記載の発明によれば、請求項1ないし5の何れか一記載の記録媒体において、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの発生位置を決定するようにし

たので、当該特殊波ウォブルの発生位置のみを変更するだけで、簡単に記録媒体を形成することができる。

#### 【0097】

請求項7記載の発明によれば、請求項1ないし5の何れか一記載の記録媒体において、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの有無を決定するようにしたので、比較的簡単な回路で構成できる特殊波ウォブルの有無判定により、アドレス領域の情報を復元することができる。

#### 【0098】

請求項8記載の発明によれば、請求項1ないし5の何れか一記載の記録媒体において、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの位相を決定するようにしたので、アドレス情報を高品質に検出可能で、信頼性の高いアドレス情報の復元を可能にすることができる。

#### 【0099】

請求項9記載の発明によれば、請求項1ないし5の何れか一記載の記録媒体において、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの発生位置を決定するようにしたので、当該特殊波ウォブルの発生位置のみを変更するだけで、簡単に記録媒体を形成することができ、かつ、アドレス情報に対応して特殊波ウォブルの位相を決定するようにしたので、アドレス情報を高品質に検出可能で、信頼性の高いアドレス情報の復元を可能にすることができる。

#### 【0100】

請求項10記載の発明によれば、請求項1ないし9の何れか一記載の記録媒体において、同期用ウォブルと特殊波ウォブルとの判別が容易で、同期引込みがスムーズにできる上に、同期信号に関してもトラック溝形状はウォブリングを用いているので、同期用ウォブルによって記録情報の再生に悪影響を与えることなく良好な再生性能を確保することができる。

#### 【0101】

請求項11記載の発明によれば、請求項10記載の記録媒体において、境界領域をアドレス領域中に組み込むことによっても実現可能となる。

#### 【0102】

請求項 12 記載の発明によれば、請求項 10 又は 11 記載の記録媒体において、同期用ウォブルによって高品質な同期信号を得ることができる上に、特殊波ウォブルの検出にも悪影響を及ぼすことがなく、また、同期用ウォブルと特殊波ウォブルとは、ほぼ同じ回路構成で検出可能なので、回路設計も容易にすることができる。

#### 【0103】

請求項 13 記載の発明の記録媒体形成用データ生成装置によれば、ウォブルを高品質に検出可能な信頼性の高い請求項 1 ないし 9 の何れか一記載の記録媒体のウォブリングされたトラックを簡単に形成することができる。

#### 【0104】

請求項 14 記載の発明の記録媒体形成用データ生成装置によれば、ウォブルを高品質に検出可能な信頼性の高い請求項 10 ないし 12 の何れか一記載の記録媒体のウォブリングされたトラックを簡単に形成することができる。

#### 【0105】

請求項 15 記載の発明の記録媒体のアドレス検出方法によれば、各処理系では他方のウォブル信号が外乱要因にならないウォブル成分の抽出方法を採用することができる、同期信号検出及びアドレス情報検出をスムーズかつ高品質に行うことができる。

#### 【0106】

請求項 16 記載の発明の記録媒体のアドレス検出回路によれば、各処理系で他方のウォブル信号が外乱要因にならないウォブル成分の抽出方法による回路構成を採用することができる、同期信号検出及びアドレス情報検出をスムーズかつ高品質に行うことができる。

#### 【0107】

請求項 17 記載の発明の情報記録再生装置によれば、請求項 16 記載のアドレス検出回路を備えるので、高品質なアドレス情報とスムーズな同期引込みが可能なので、高速、高密度、安定した記録、再生を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の第一の実施の形態の光ディスクを示す模式的平面図である。

【図 2】

その一部を拡大して示す斜視図である。

【図 3】

アドレスフォーマット構成例を示す模式図である。

【図 4】

検出回路出力のウォブル波形を示す波形図である。

【図 5】

搬送波周期に対する周期倍数を異ならせた場合の特殊波ウォブル波形を示す波形図である。

【図 6】

本発明の第二の実施の形態を示す各種ウォブル波形の波形図である。

【図 7】

本発明の第三の実施の形態のアドレスフォーマット構成例及びその波形例を示す模式図である。

【図 8】

本発明の第四の実施の形態の光ディスク形成装置用データ生成装置を示すブロック図である。

【図 9】

本発明の第五の実施の形態のアドレス検出回路を示すブロック図である。

【図 10】

その同期信号検出回路側の波形を示す波形図である。

【図 11】

その特殊波ウォブル検出回路側の波形を示す波形図である。

【図 12】

クロストークの影響に関する説明図である。

【図 13】

本発明の第六の実施の形態の情報記録再生装置を示す概略構成図である。

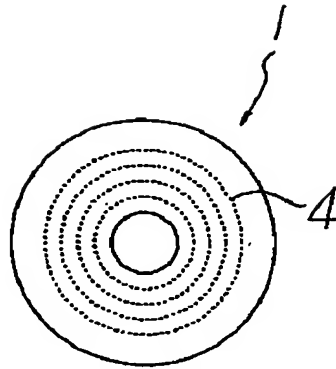
【符号の説明】



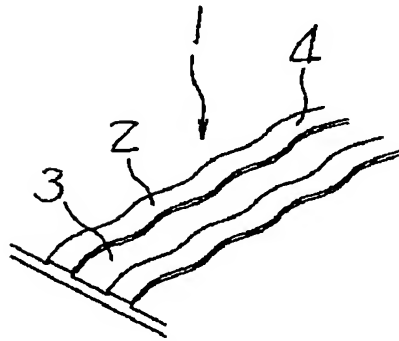
- 1 記録媒体
- 4 トラック
- 5 搬送波領域
- 6 アドレス領域
- 7 境界領域
- 1 1 基準クロック発生回路
- 1 2 搬送波ウォブル生成回路
- 1 5 特殊波ウォブル生成回路
- 1 6 同期用ウォブル生成回路
- 2 1 選択手段
- 3 0 アドレス検出回路
- 3 1 搬送波ウォブル検出回路
- 3 7 同期信号検出回路
- 3 9 特殊波ウォブル検出回路
- 5 0 アドレス復調回路
- 5 2 光ピックアップ
- 6 0 回転駆動機構
- 6 4, 6 5 サーボ制御系

【書類名】 図面

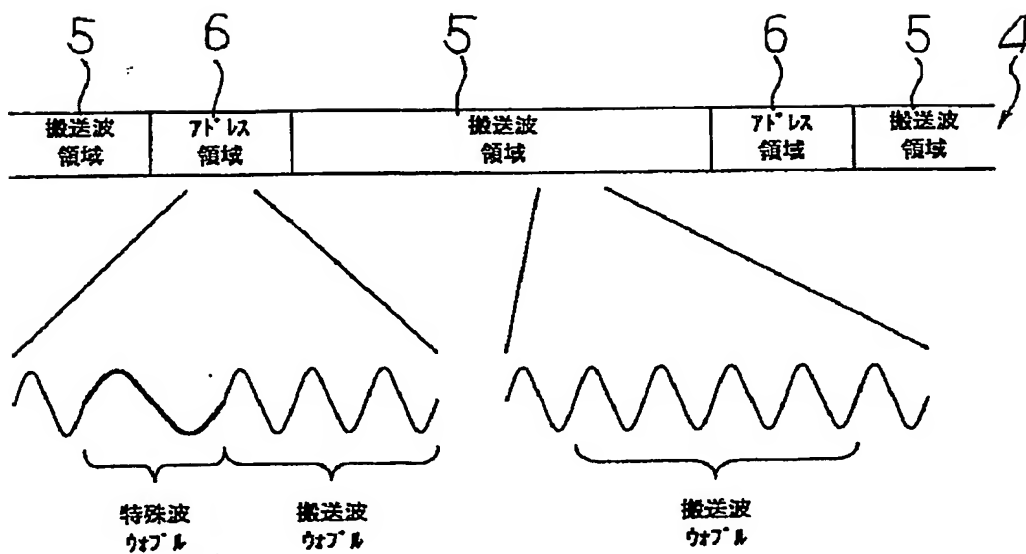
【図 1】



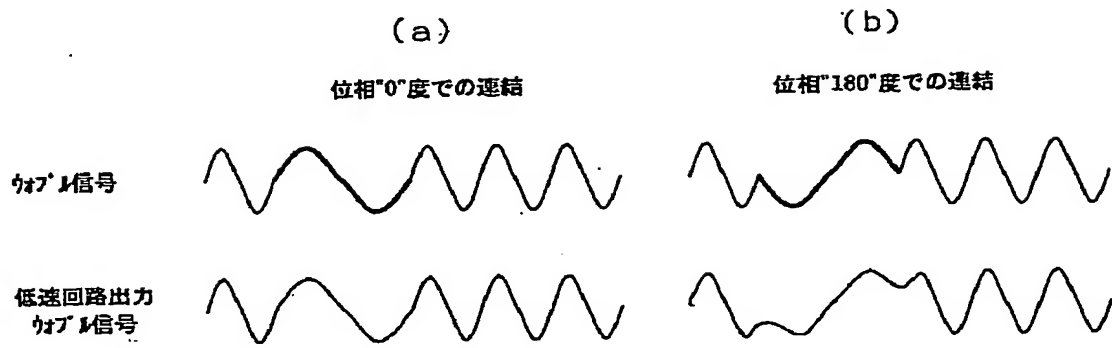
【図 2】



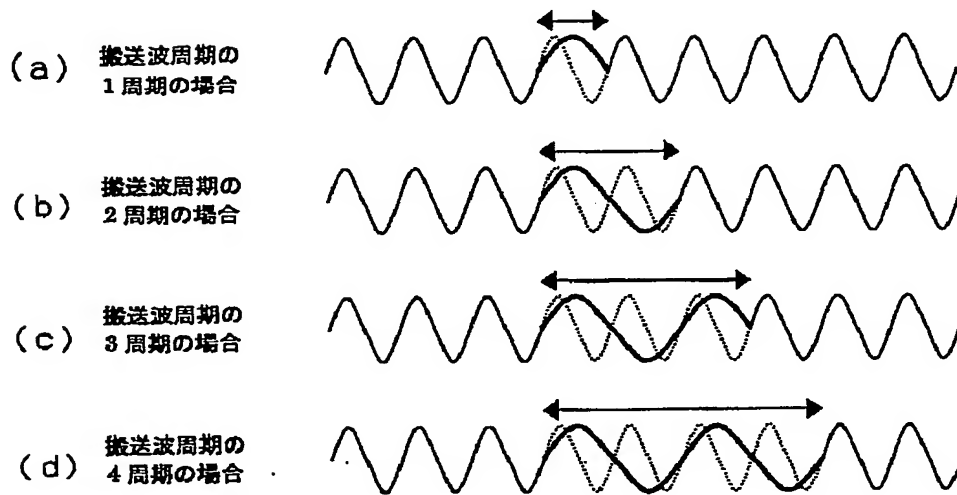
【図 3】



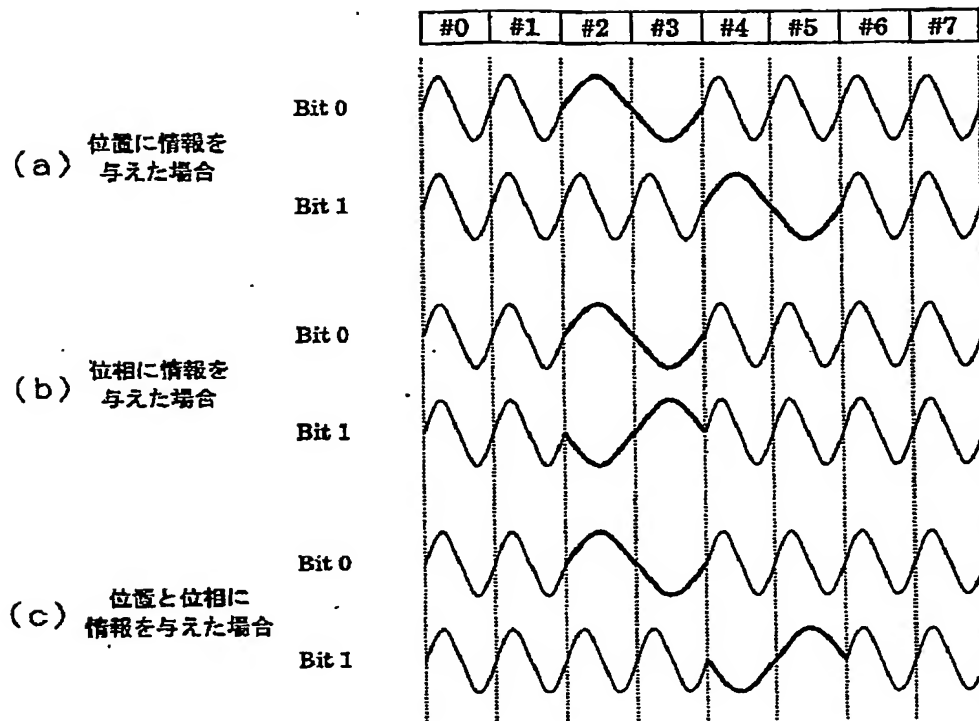
【図 4】



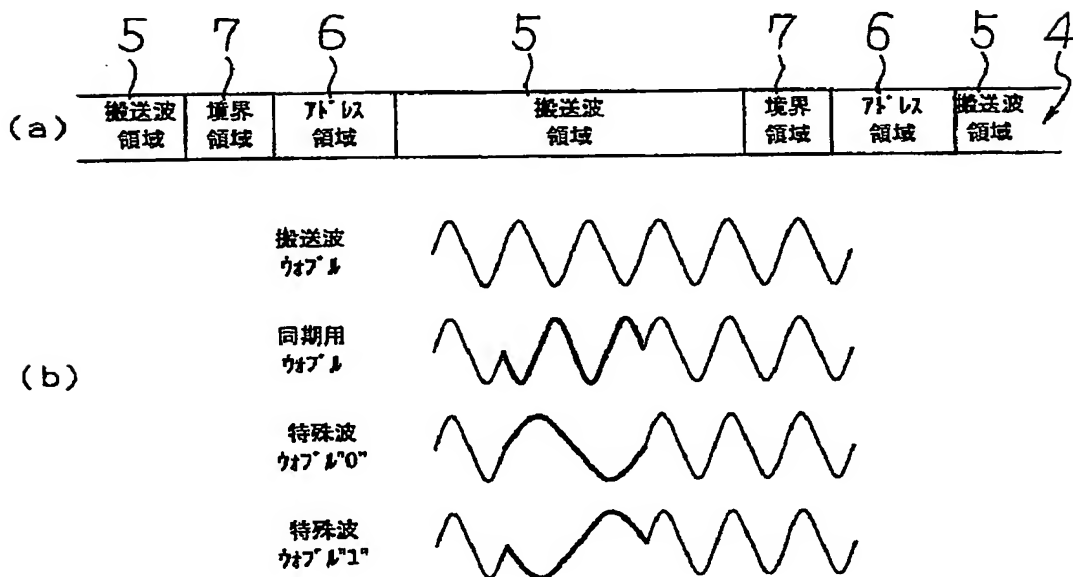
【図 5】



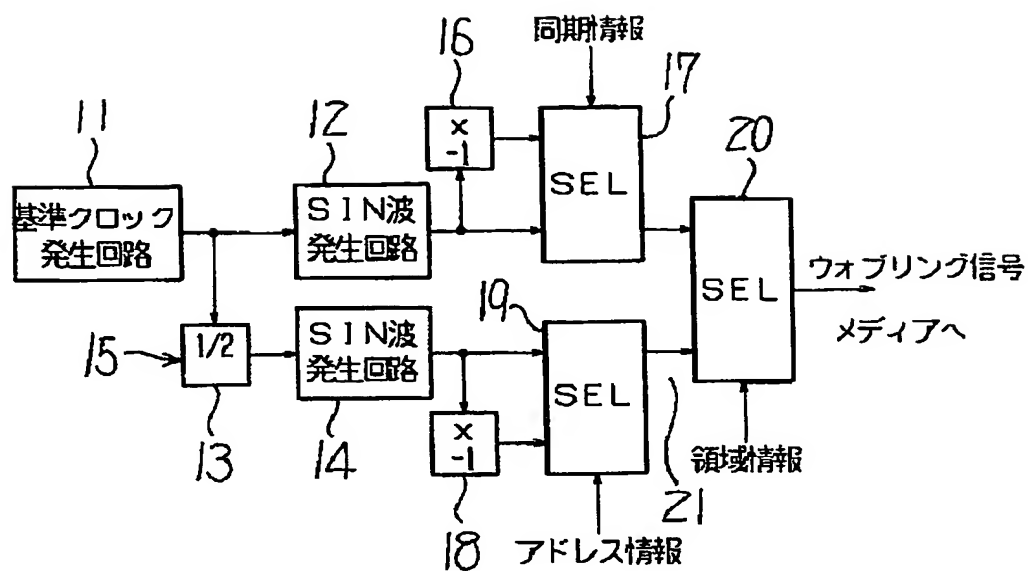
【図 6】



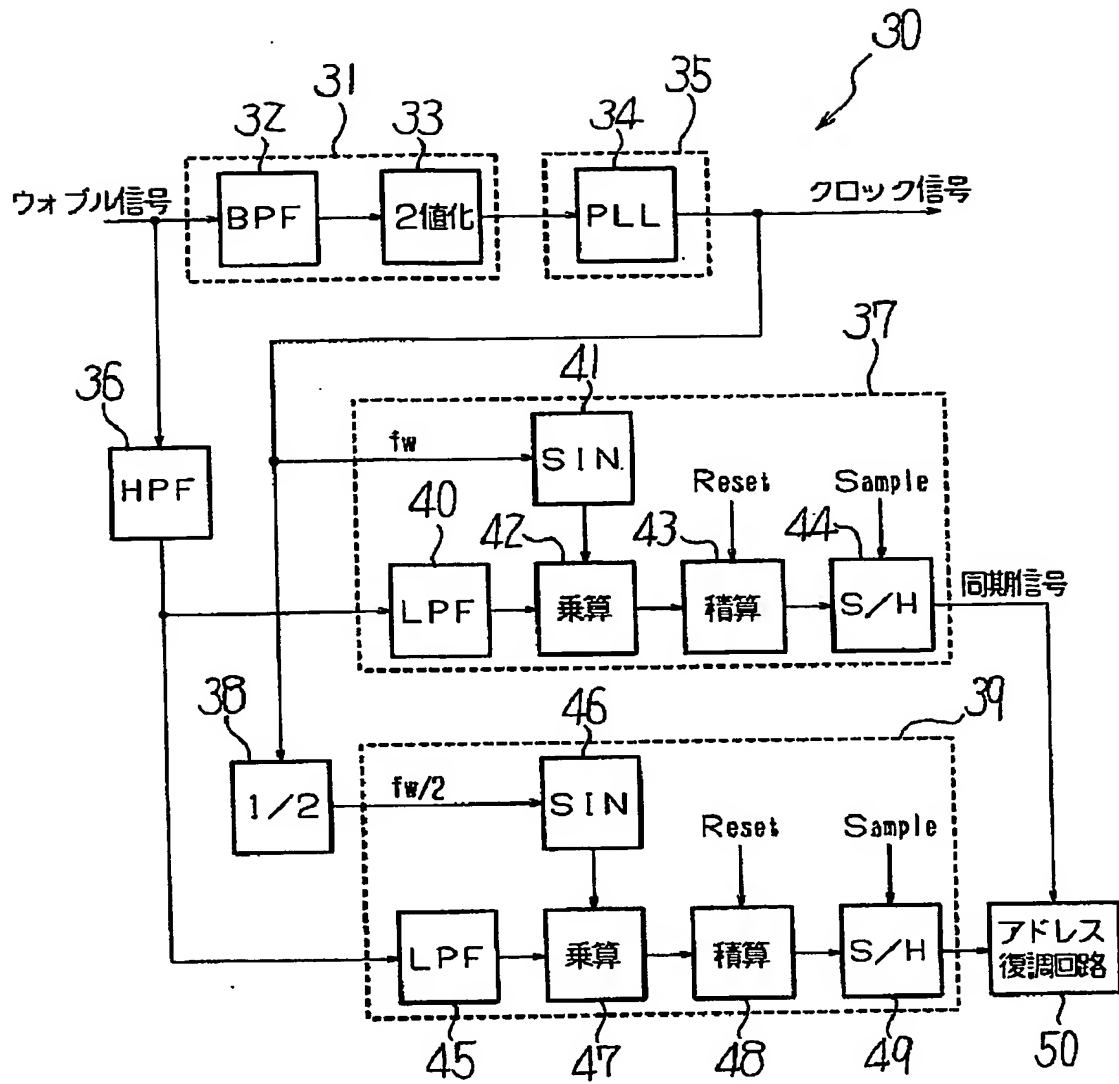
【図 7】



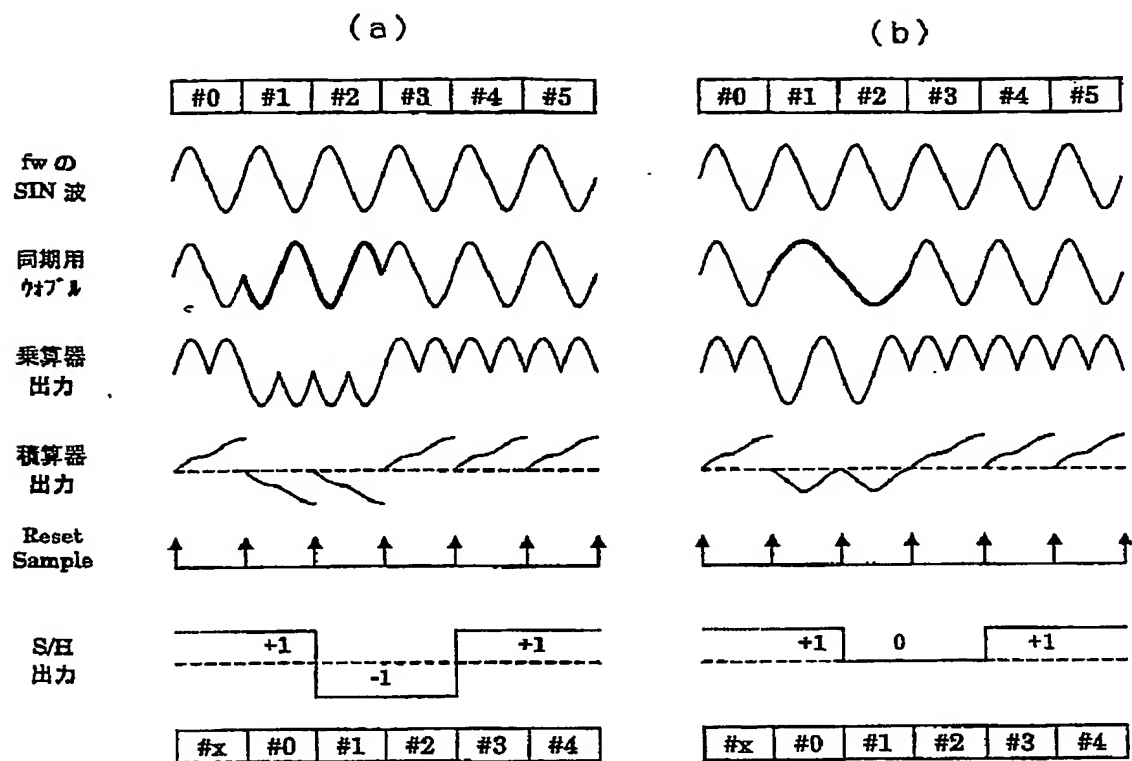
【図 8】



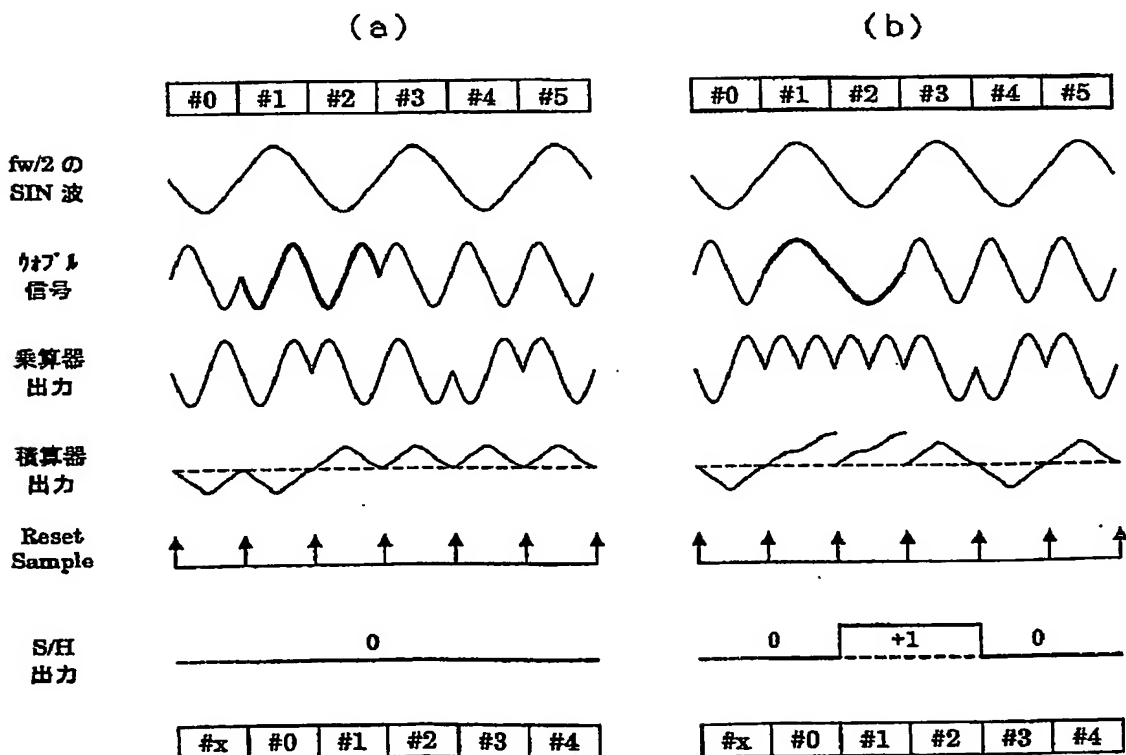
【図 9】



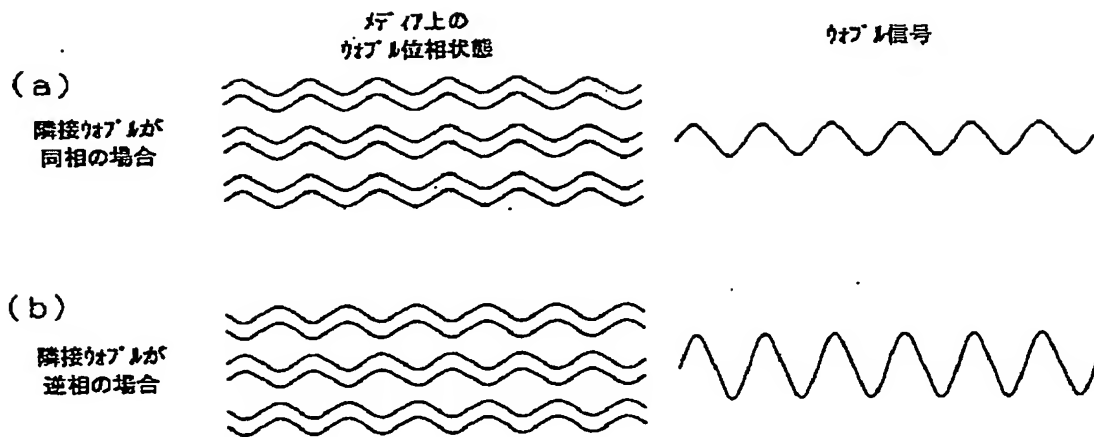
【図 10】



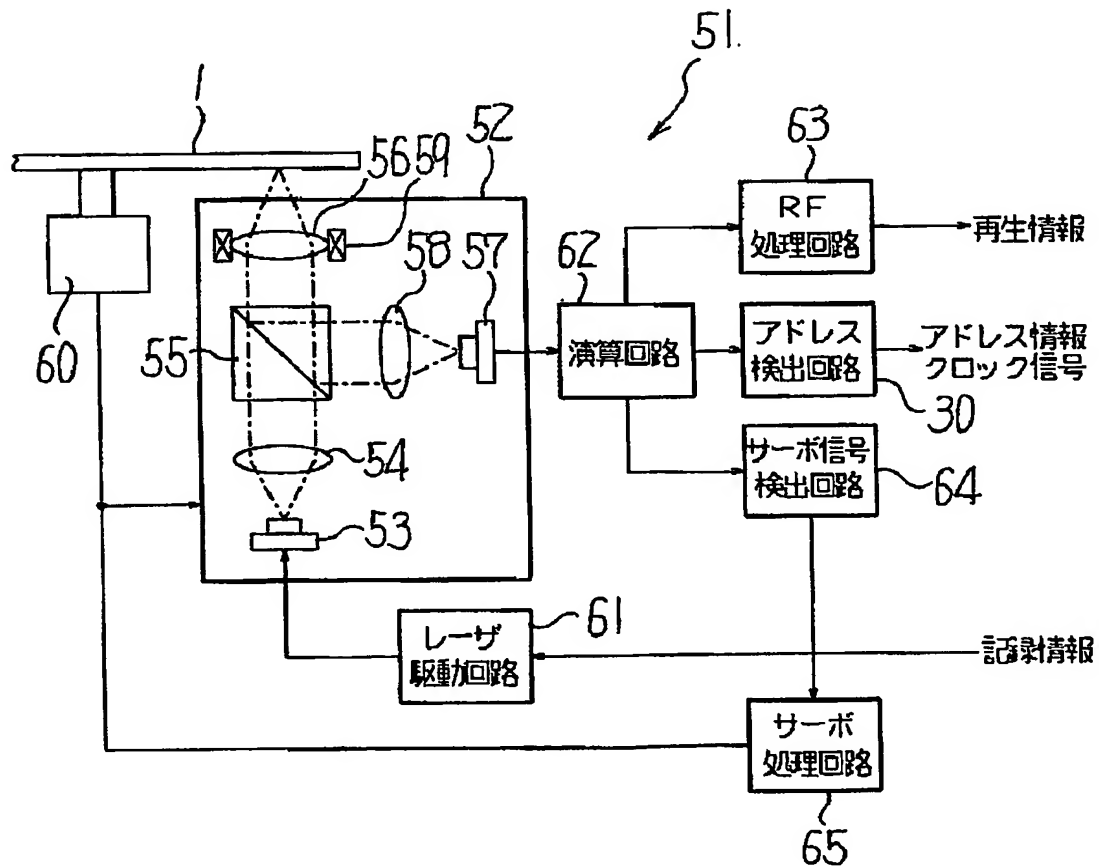
【図 11】



【図 12】



【図 13】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 クロック信号の検出を良好に行え、絶対位置精度を確保できる上に、隣接トラックのウォブル漏れ込みによる信号劣化を抑制してアドレス情報を良好に復元できる高密度化対応可能なアドレス情報の新たな記録フォーマットを提供する。

【解決手段】 搬送波領域5とアドレス領域6とに分けることで、搬送波ウォブルによる良好なクロック信号の検出及び絶対位置精度の確保が可能な上に、アドレス領域6に関しては搬送波ウォブルとは異なる周期の特殊波ウォブルを含み、この特殊波ウォブルと搬送波ウォブルとの組合せでウォブリングさせることによりアドレス情報を記録しているので、隣接トラックのウォブル漏れ込みが原因となる信号劣化を抑え良好なアドレス情報の復元が可能となる。よって、トラックピッチを高密度化してメディアの記録容量を増加させることが可能となる。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 2 - 3 7 9 2 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**